

Walzwerksantrieb mit einer Ein- und Entkoppeleinrichtung

Die Erfindung betrifft einen Walzwerksantrieb mit zwischen Antriebsaggregaten und angetriebenen Walzen angeordneten Antriebsspindeln, die in Spindelköpfen enden, wobei jeweils ein Spindelkopf lösbar mit dem Laufzapfen einer Walze, insbesondere einer Arbeitswalze, verbunden ist, wobei zwischen dem Laufzapfen der Walze und dem Spindelkopf der Antriebsspindel eine Ein- und Entkoppeleinrichtung angeordnet ist.

Die in Walzgerüste eingesetzten Arbeitswalzen werden von Elektromotoren entweder direkt oder über Stütz- oder Zwischenwalzen angetrieben, wobei die Übertragung des Antriebsmomentes an die höhenverstellbaren Walzen über Antriebsspindeln erfolgt, um die durch verschiedene Walzbanddicken hervorgerufenen Winkelverlagerungen auszugleichen. Die Antriebsspindeln können von Gelenkwellen oder Zahnspindeln gebildet sein und ermöglichen in axialer Richtung einen Längenausgleich. Üblicherweise sind zwischen den Antriebsmotoren und den Antriebsspindeln zusätzlich Kammwalzengetriebe oder Twin Drive Getriebe zwischengeschaltet. Während des laufenden Walzbetriebes sind die Arbeitswalzen hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt und müssen infolge des laufenden Walzprogrammwechsels auch häufig ausgetauscht werden. Dies erfordert eine diesen hohen Belastungen entsprechende Ein- und Entkoppeleinrichtung zwischen dem Laufzapfen der angetriebenen Walze und der das Antriebsmoment übertragenden Antriebsspindel. Es sind bereits eine Reihe von derartigen lösbaren Verbindungselementen bekannt, die jedoch den Anforderungen hinsichtlich mechanischer Belastbarkeit und kurzer Ein- und Entkoppelzeiten bei hoher Betriebssicherheit und geringem Wartungsaufwand nicht ausreichend entsprechen.

Eine mögliche Ausführungsform einer an Walzwerksantrieben verwendeten Ein- und Entkoppeleinrichtung ist ein Ring-Bajonett-Verschluss, wie er in der EP-B 0 324 978 oder der DE-A 40 35 941 dargestellt und beschrieben ist. In beiden Fällen besteht der Bajonettverschluss aus einem Verschlusszapfen und einem relativ zum Verschlusszapfen verdrehbaren außenverzahnten Verschlussrad, welches von einer

ebenfalls eine Verzahnung aufweisenden Verstelleinrichtung so gegenüber dem Verschlusszapfen positioniert werden kann, dass die in einer Betriebsposition einander gegenüberliegende Zähne am Verschlusszapfen und am Verschlussrad in einer Löseposition Zahn auf Lücke stehen und damit eine Trennung der Bauteile möglich ist. Nachteilig an diesen Konstruktionen sind der hohe Fertigungsaufwand bei den Verzahnungen und die hohen Anforderungen an die Fertigungstoleranzen aller Bauteile. Weiters ist eine sehr genaue Positionierung der angetriebenen Arbeitswalze, der Antriebsspindel und der Spindelhalterung zueinander notwendig, um ein verspannungsfreies Zusammenspiel der Bauteile zu gewährleisten. Die notwendigen Fertigungstoleranzen an den schweren Bauteilen können andererseits bei den Montagearbeiten zum Verklemmen des Bajonetts führen.

Aus der DE-C 44 10 306 und der DE-A 195 08 526 ist ebenfalls bereits eine Verriegelungseinrichtung für eine lösbare Verbindung zwischen einer Antriebsspindel und einem Walzenzapfen in einem Walzwerk bekannt. Hierbei rastet ein federbelasteter Sperrriegel beim Einführen des Wellenzapfens in eine Kupplungshülse in eine Ausnehmung des Wellenzapfens automatisch ein und bildet eine spielfreie Verbindung. Der Sperrriegel greift unter einem Winkel von 45° bis 55° zur Wellenachse in diese Ausnehmung ein und ermöglicht bei einer Gegenbewegung zur Einkuppelrichtung entlang schräger Führungsflächen den gegenläufigen Entkuppungsvorgang. Ein radial verschiebbarer, unter Federbelastung in einer Verriegelungsstellung gehaltener Sicherungsbolzen verhindert eine automatische Entkuppung der Verbindung. Durch einen Eingriff von außen, für den ein eigenes Öffnungswerkzeug notwendig ist, kann der Sicherungsbolzen in eine Freigabeposition verschoben werden, wonach die Abzugsbewegung der angetriebenen Walzen eine Trennung von der Gelenkwelle einleitet. Ein wesentlicher Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass zwei um 180° zueinander versetzte Verriegelungseinrichtungen angeordnet werden müssen, um Unwuchten im Antriebssystem zu vermeiden, bzw. ist eine spezielle Auswuchtung notwendig. Zusätzlich besteht diese Lösung aus vielen Einzelteilen und weist daher einen hohen Fertigungsaufwand auf.

Lösbare Kupplungen mit radial verschiebbaren Verriegelungsbolzen zum lagefesten Verbinden einer Hülse auf einer Welle sind beispielsweise aus der US-A 4,392,759 und der US-A 3,926,532 bekannt. Gemäß der US-A 4,392,759 greifen in einer Hülse radial angeordnete Verriegelungsbolzen entgegen einer Federkraft in eine Ringnut

einer Keilwelle ein und sichern solcherart die Verbindung zwischen Welle und Hülse. Durch einen gegen eine Federkraft axial verschiebbare Verriegelungshülse werden die Verriegelungsbolzen in dieser Verriegelungsposition gehalten. Da es sich hier um eine von Hand zu betätigende einfache Einrichtung mit einer Dreh-Schiebe-Hülse für vergleichsweise geringe Belastungen handelt, ist diese Einrichtung für eine problemlose Anwendung in Walzwerken nicht geeignet. Weiters fehlt eine ausreichende Sicherung gegen ungewolltes Öffnen. Eine im Aufbau weitgehend gleichartige Ausführungsform einer Kupplung zeigt die US-A 3,926,532, bei der die Verriegelungshülse durch eine Drehbewegung in Umfangsrichtung entgegen einer Federkraft in eine Löseposition bringbar ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Walzwerksantrieb mit einer Ein- und Entkoppeleinrichtung vorzuschlagen, die sich durch einen fertigungstechnisch einfachen Aufbau der einzelnen Bauteile und deren leichte Montierbarkeit bei hoher Betriebssicherheit und geringer Wartungsanfälligkeit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Ein- und Entkoppeleinrichtung aus einer Kupplungshülse, einem in die Kupplungshülse lösbar eingesetzten Kupplungszapfen und einem quer zur Drehachse des Laufzapfens der Walze verschiebbar angeordneten, in die Kupplungshülse eingesetzten und den Kupplungszapfen in einer Betriebsposition hintergreifenden Verriegelungselement besteht und das Verriegelungselement mit einer Verschiebeeinrichtung kuppelbar ausgebildet ist. Die Ausbildung des Verriegelungselementes als ein von außen in radialer Richtung zwischen einer festliegenden Betriebsposition und einer geöffneten Montageposition verschiebbaren Bauteil, ermöglicht einen fertigungstechnisch einfachen Aufbau dieses Verriegelungselementes und der für die Einsetzung des Verriegelungselementes in die Kupplungshülse notwendigen Bohrungen, sowie ein problemloses, verkantungsfreies und weitgehend toleranzunempfindliches Lösen der schweren Bauteile bei einem Walzenwechsel.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kupplungszapfen eine Fußplatte zur stirnseitigen Befestigung am Laufzapfen der Walze aufweist und von dieser Fußplatte ein Kupplungshaken mit mindestens einer Verriegelungsfläche aufragt, dass in das Verriegelungselement eine Längsnut mit mindestens einer Gegenverriegelungsfläche eingefräst ist und die Längsnut zum Ein- und Ausführen

des Kupplungshakens an einer Stelle eine Kuppelöffnung aufweist, dass das Verriegelungselement zum Lösen und Verbinden der Ein- und Entkoppelinrichtung mit der Verschiebeeinrichtung in eine Löseposition bringbar ist, bei der die Kuppelöffnung im Verriegelungselement mit dem Kupplungshaken fluchtet und das Verriegelungselement in eine Betriebsposition bringbar ist, bei der die Verriegelungsfläche am Kupplungshaken der Gegenverriegelungsfläche am Verriegelungselement gegenüberliegt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist der Kupplungshaken T-förmig ausgebildet und das Verriegelungselement weist eine T-förmig ausgebildete Längsnut auf. Es ist alternativ jedoch auch möglich, das Kopfstück des Verriegelungshakens beispielsweise mit einer zylindrischen Form auszubilden und dementsprechend das Verriegelungselement mit einer im Querschnitt zylindrischen Längsnut auszustatten. Es kommt letztlich nicht auf die konkrete Querschnittsform, sondern auf die komplementäre Ergänzung der Bauteile mit zusammenwirkenden Stützflächen an.

Eine günstige Anordnung der Bauteile ergibt sich, wenn die Drehachse des Laufzapfens der Walze, die Drehachse des Kupplungszapfen, die Drehachse der Kupplungshülse und des Spindelkopfes zueinander fluchtend angeordnet sind und die Längsachse des Verriegelungselementes quer zu dieser Drehachse orientiert ist und diese schneidet. Auch diese Ausgestaltung zeichnet sich durch eine einfache Fertigung aus.

Das Verriegelungselement weist eine kreiszylindrische Außenkontur auf und ist in eine in der Kupplungshülse radial ausgerichtete, kreiszylindrische Bohrung, vorzugsweise eine Sacklochbohrung, verdrehgesichert eingesetzt.

Zur selbsttätigen Fixierung der Betriebsposition und um ein unbeabsichtigtes Öffnen dieser Verriegelung sicher zu vermeiden, ist eine vorgespannte Spannfeder zwischen dem Verriegelungselement und einem festen Anschlag an der Kupplungshülse eingebaut.

An mindestens einer Seite des Verriegelungselementes ist eine Aufnahme für eine Verschiebeeinrichtung angeordnet. Hierzu ist der auslaufende Zapfen des Verriegelungselementes mit einer Stützfläche ausgestattet, an der sich eine

Gegenstützfläche einer bei Bedarf anpressbaren Verschiebeeinrichtung abstützen kann. Die Verschiebeeinrichtung umfasst einen Druckmittelzylinder, vorzugsweise einen Standard-Hydraulikzylinder.

Zur Durchführung eines Walzenwechsels im Walzgerüst ist es vor dem Entkuppeln notwendig, die Gelenkspindel im Bereich der Kupplungshülse in ihrer Position abzustützen. Um den Abstützvorgang und den unmittelbar nachfolgenden Entriegelungsvorgang in einer möglichst kurzen Zeitspanne durchführen zu können, weist die Kupplungshülse eine umlaufende Ringnut auf, liegt dieser Ringnut mindestens eine Stützfläche einer Spindelabstützung gegenüber und ist diese mindestens eine Stützfläche die Kupplungshülse abstützend mit der Ringnut in Eingriff bringbar ausgebildet und zusätzlich die Verschiebeeinrichtung für das Verriegelungselement zur Sicherung einer Synchronbewegung der Verschiebeeinrichtung und der Stützfläche der Spindelabstützung mit dem Verriegelungselement verbunden.

Diese Synchronbewegung kann einerseits dadurch erreicht werden, dass die Verschiebeeinrichtung an der verlagerbaren Spindelabstützung starr befestigt ist und andererseits dadurch, dass die Verschiebeeinrichtung und die Stützflächen der Spindelabstützung mit einer Steuerung, vorzugsweise einer Gleichlaufsteuerung, zur Synchronisierung ihres Bewegungsablaufes verbunden sind.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei auf die beiliegenden Figuren bezug genommen wird, die folgendes zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Walzwerksantriebes mit Motoren, Antriebsspindeln und Walzgerüst;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Ein- und Entkoppeleinrichtung,
- Fig. 3a die Ein- und Entkoppeleinrichtung in der geöffneten Position des Verriegelungselementes in einem Schnitt entlang der Linie A – A in Fig. 2,
- Fig. 3b die Ein- und Entkoppeleinrichtung in der verriegelten Position des Verriegelungselementes in einem Schnitt entlang der Linie A – A in Fig. 2,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die Kupplungshülse entlang der Linie B – B in Fig. 2,

Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf die Ein- und Entkoppeleinrichtung mit den Spindelabstützungen.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Duo-Walzgerüst 1 mit zwei angetriebenen Walzen 2, 3, die im beschriebenen Ausführungsbeispiel als Arbeitswalzen eingesetzt sind und von denen zumindest eine der Walzen, üblicherweise die obere Walze 2, zur Anpassung an unterschiedliche Walzgutdicken in den Gerüstständern 4, 5 höhenverstellbar abgestützt ist. Als Antriebsaggregate 6 sind Elektromotore vorgesehen, von denen das Antriebsmoment über als Gelenkwellen oder Zahnspindeln ausgebildeten Antriebsspindeln 7, 8 an die Laufzapfen 9, 10 der Walzen übertragen wird. Die Antriebsspindeln 7, 8 sind teleskopisch ausgebildet und nehmen axiale Längenänderungen auf, die sich einerseits aus der unterschiedlichen Höhenlage der oberen Walze 2 und andererseits durch das Verschieben der Arbeitswalzen während des Walzens in Achsrichtung ergeben. Die Antriebsspindeln 7, 8 enden beiderseits in Spindelköpfe 11, 12, die unterschiedliche Schräglagen der Gelenkwellen infolge der Walzenhöhenverstellung und Verschiebungen der Arbeitswalzen in Achsrichtung zulassen.

Ein Walzenwechsel erfordert eine schnelle mechanisierte Entkupplung der Walzen 2, 3 vom Antriebsaggregat 6. Dies wird durch eine Ein- und Entkoppeleinrichtung 13 erreicht, die den Laufzapfen 9, 10 einer Walze mit dem Spindelkopf 11 einer Antriebsspindel 7, 8 leicht lösbar verbindet. Vor dem Walzenwechsel, der in Richtung der Walzen-Drehachse 14, 15 bedienseitig erfolgt, werden die Antriebsspindeln 7, 8 und die zugeordnete Ein- und Entkoppeleinrichtung 13 in ihrer Betriebsposition mit einer einfahrbaren Spindelabstützung 16 abgestützt und zur Walzen-Drehachse 14, 15 fluchtend gehalten. Gleichzeitig wird eine Verschiebeeinrichtung 17 zur Betätigung der Ein- und Entkoppeleinrichtung 13 in eine Betriebsposition verschoben, dann durch Betätigung der Verschiebeeinrichtung 17 die für den Entkupplungsvorgang notwendige Löseposition eingestellt und die Walzen 2, 3 unter Beihilfe eines nicht dargestellten Walzenwechselwagens aus dem Walzgerüst 1 entfernt. In gleicher Weise wird nach dem Einbringen eines neuen, im Wesentlichen aus den beiden Walzen und den zugehörigen Einbaustücken bestehenden Walzensatzes in den Gerüstständer 4, 5 die Ein- und Entkoppeleinrichtung 13 in die verriegelte Position gebracht und die Verschiebeeinrichtung 13 und die

Spindelabstützung in eine 16 den Walzbetrieb freigebende Rückzugposition zurückgeführt.

Die schnell lösbare Ein- und Entkuppeleinrichtung 13 ist in Figur 2 in einem Längsschnitt im Detail dargestellt. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Kupplungszapfen 21, einer Kupplungshülse 22 und einem Verriegelungselement 23. Der Kupplungszapfen 21 ist achsfluchtend mit dem Laufzapfen 9 der Walze 2, 3 verbunden und weist eine Fußplatte 24 auf, über die er stirnseitig mit dem Laufzapfen 9 verschraubt ist. Von der Fußplatte 24 ragt ein T-förmig ausgebildeter Kupplungshaken 25 auf, der in einer T-förmigen Längsnut 26 eines verschiebbaren Verriegelungselementes 23 eingebettet ist. Der Kupplungszapfen 21 bildet am Kupplungshaken 25 in einer Normalebene zu seiner Längsachse 27 zwei Verriegelungsflächen 28, 29 aus, denen in der verriegelten Position der Ein- und Entkuppeleinrichtung 13 Gegenverriegelungsflächen 30, 31 in der T-förmigen Längsnut 26 des Verriegelungselementes 23 gegenüberliegen. Das in seiner Außenkontur zylindrisch ausgebildete Verriegelungselement 23 ist in der Kupplungshülse 22 normal zur Drehachse 32 der Kupplungshülse in eine Sacklochbohrung 33 eingesetzt, wobei die Längsachse 34 des Verriegelungselementes 23 die Drehachse der Kupplungshülse schneidet. Das Verriegelungselement 23 ist in der Sacklochbohrung 33 längsverschiebbar angeordnet und kann durch die Verschiebeeinrichtung 17 von einer stets selbsttätig verriegelten Betriebsposition in eine entriegelte Löseposition gebracht werden. Parallel zu seiner Längsachse 34 ist im Verriegelungselement 23 eine T-förmige Längsnut 26 zur Aufnahme des T-förmigen Kupplungshakens 25 eingefräst, wobei der den Kupplungshaken hintergreifende Abschnitt 35 des Verriegelungselementes 23 in der Löseposition entsprechend der Längserstreckung 36 der Verriegelungsfläche 28 eine Kuppelöffnung 37 aufweist, um den Kuppel- und Entkuppelvorgang durchführen zu können, d.h. den Kupplungshaken 25 in die T-förmige Längsnut 26 des Verriegelungselementes 23 einsetzen zu können.

Die entriegelte Löseposition ist in Fig. 3a und die verriegelte Betriebsposition ist in Fig. 3b näher veranschaulicht.

In Fig. 3a ist das Verriegelungselement 23 von der in Fig. 5 dargestellten Verschiebeeinrichtung 17a entgegen einer von einer Spannfeder 38 aufgetragenen Federkraft (Pfeilrichtung) in die Löseposition verbracht, bei der der Kupplungshaken

25 der Kuppelöffnung 37 in der T-förmigen Längsnut 26 des Verriegelungselementes 23 gegenüberliegt und damit dem Kupplungshaken 25 einen Zugang zur T-förmigen Längsnut 26 freigibt. Durch das Anliegen der Stirnseite 40 des verschobenen Verriegelungselementes 23 an der Bodenfläche 41 der Sacklochbohrung 33 in der Kupplungshülse 22 ist die Löseposition festgelegt. Hier wirkt die Bodenfläche 41 als lagebestimmender Anschlag.

Die in Fig. 3b dargestellte verriegelte Betriebsposition wird erreicht, indem das Verriegelungselement 23 mit der in Fig. 5 dargestellten Verschiebeeinrichtung 17b solange in Wirkrichtung der Federkraft (Pfeilrichtung) bewegt wird, bis die Stützfläche 42 des Abstützringes 43 an der Gegenstützfläche 44 der Kupplungshülse 22 anliegt. Dies erfolgt entweder durch Freigabe der Federkraft oder durch die Verschiebeeinrichtung 17 selbst, wenn die Federkraft zur Rückstellung nicht ausreicht. Nach dem Lösen der Verschiebeeinrichtung 17 vom Verriegelungselement 23 und seiner Rückbewegung in die Betriebsposition verbleibt das Verriegelungselement unter der Wirkung der Vorspannkraft der Spannfeder 38 gesichert in dieser Betriebsposition. Zusätzlich ist damit eine vorzugsweise selbsttätige Verriegelung der Ein- und Entkoppeleinrichtung 13 ohne Betätigung der Verschiebeeinrichtung 17 sichergestellt. Der Verschiebeweg 45 zwischen Löseposition und Betriebsposition entspricht zumindest der Längserstreckung der Verriegelungsfläche 36, um eine vollständige Abstützung der Verriegelungsfläche des Kupplungshaken 25 auf der Gegenverriegelungsfläche 30, 31 der T-förmigen Längsnut 26 zu gewährleisten.

Im Verriegelungselement 23 sind Schmiermittelleitungen 46 angeordnet, durch die Schmiermittel an die Kontaktfläche 47 zwischen Verriegelungselement 23 und Kupplungshülse 22 gefördert werden kann. Dies gewährleistet jederzeit die sichere Rückführung des Verriegelungselementes 23 in die stationäre Betriebsposition.

Die Kupplungshülse 22 muss das Antriebsmoment vom Antriebsaggregat 6 auf den Laufzapfen der Walze übertragen. Hierzu sind in einem Längenabschnitt der Kupplungshülse 22, in welchem die Kupplungshülse den Laufzapfen 9 umgreift, in die Wandung der Aufnahmebohrung 50 mit der Kupplungshülse verschraubte Führungsleisten 51 verdrehgesichert eingesetzt, deren Stützflächen 52 mit Abflachungen am Laufzapfen 9 formschlüssig zusammenwirken (Fig. 4). Gleichzeitig ermöglichen diese Stützflächen 52 eine Zentrierung des Kupplungshakens 25 zum

Verriegelungselement 23 hinsichtlich der Drehwinkellage dieser Bauteile zueinander beim Einfädeln des Kupplungshakens in die T-förmige Längsnut 26. Um ein Fluchten der Walzendrehachse 14 und der Kupplungshülse 22 während des Walzenwechsels sicherzustellen, ist am Außenmantel 53 der Kupplungshülse eine umlaufende Ringnut 54 vorgesehen, in die mehrere Stützflächen 55 einer anstellbaren Spindelabstützung 16 eingreifen und die Lage der Kupplungshülse 22 während des Walzenwechsels stabilisieren.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, umfasst jede Spindelabstützung 16 einen Aktuator 57, der vorzugsweise von einem Druckmittelzylinder gebildet ist, um Stützflächen 55 von bewegbaren Stützpratzen 58 mit der Kupplungshülse 22 zu deren Lagefixierung während des Walzenwechsels in Kontakt zu bringen. Diese Stützflächen 55 greifen hierbei in die umlaufende Ringnut 54 der Kupplungshülse ein. Vorzugsweise zwei einander gegenüberliegende und horizontal wirkende Spindelabstützungen 16 sind am Walzenständer 5 in Konsolen 59 befestigt. Am verschiebbaren Teil 60 der Spindelabstützungen 16 sind in einer Tragkonsole 61 die Verschiebeeinrichtungen 17a, 17b für das Verriegelungselement 23 befestigt, welche dadurch synchron mit den Stützflächen 55 der Spindelabstützung 16 betätigt werden. Zusätzlich ist jede Verschiebeeinrichtung mit einem als Druckmittelzylinder 62 ausgebildeten Anstellaggregat zur Verschiebung des Verriegelungselementes 23 zwischen einer Betriebsposition und einer Löseposition ausgestattet.

Alternativ ist es nach einer nicht dargestellten Ausführungsform auch möglich, die Spindelabstützung und die Verschiebeeinrichtung getrennt voneinander am Walzenständer anzuordnen und die Spindelabstützung und die Verschiebeeinrichtung über getrennte Aktuatoren unabhängig voneinander oder über eine Gleichlaufsteuerung synchron zu betätigen.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebene Ausführungsform beschränkt. Es liegt ebenfalls im Schutzzumfang der Erfindung, wenn das Verriegelungselement in eine die Kupplungshülse durchsetzende Durchgangsbohrung axial verschiebbar eingesetzt ist. Das Verriegelungselement ist in diesem Fall an seinen beiden Enden mit Anschlüssen für Verschiebeeinrichtungen ausgestaltet, die gleichzeitig mit dem Verriegelungselement in Eingriff bringbar sind und das Verriegelungselement in einer Synchronbewegung von einer Betriebsposition in eine Löseposition und zurück bewegen. Damit ist eine Rückführung des Verriegelungselementes in die verriegelte

Betriebsposition und damit die Betriebssicherheit auch bei einem Klemmen des Verriegelungselements infolge von Verschmutzungen sicher gewährleistet.

Die Erfindung ist auch nicht auf ein Duo-Walzgerüst, wie im Ausführungsbeispiel beschrieben, beschränkt, sondern kann generell bei Walzgerüsten, wie beispielsweise Drei-, Vier-, Sechs- und Mehrwalzengerüsten unabhängig vom Querschnitt und Werkstoff des zu walzenden Gutes eingesetzt werden.

Patentansprüche:

1. Walzwerksantrieb mit zwischen Antriebsaggregaten (6) und angetriebenen Walzen (2, 3) angeordneten Antriebsspindeln (7, 8), die in Spindelköpfen (11, 12) enden, wobei jeweils ein Spindelkopf (11) lösbar mit dem Laufzapfen (9, 10) einer Walze, insbesondere einer Arbeitswalze, verbunden ist, wobei zwischen dem Laufzapfen der Walze und dem Spindelkopf der Antriebsspindele eine Ein- und Entkoppeleinrichtung (13) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass die Ein- und Entkoppeleinrichtung (13) aus einer Kupplungshülse (22), einem in die Kupplungshülse lösbar eingesetzten Kupplungszapfen (21) und einem quer zur Drehachse (14, 15) des Laufzapfens (9, 10) der Walze (2, 3) verschiebbar angeordneten, in die Kupplungshülse (22) eingesetzten und den Kupplungszapfen (9) in einer Betriebsposition hintergreifenden Verriegelungselement (23) besteht und das Verriegelungselement mit einer Verschiebeeinrichtung (17) kuppelbar ausgebildet ist.**
2. Walzwerksantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungszapfen (21) eine Fußplatte (24) zur stirnseitigen Befestigung am Laufzapfen (9, 10) der Walze aufweist und von dieser Fußplatte ein Kupplungshaken (25) mit mindestens einer Verriegelungsfläche (28, 29) aufragt, dass in das Verriegelungselement (23) eine Längsnut (26) mit mindestens einer Gegenverriegelungsfläche (30, 31) eingefräst ist und die Längsnut zum Ein- und Ausführen des Kupplungshakens (25) an einer Stelle eine Kuppelöffnung (37) aufweist, dass das Verriegelungselement (23) zum Lösen und Verbinden der Ein- und Entkoppeleinrichtung (13) mit der Verschiebeeinrichtung (17) in eine Löseposition bringbar ist, bei der die Kuppelöffnung (37) im Verriegelungselement (23) mit dem Kupplungshaken (25) fluchtet und das Verriegelungselement in eine Betriebsposition bringbar ist, bei der die**

Verriegelungsfläche (28, 29) am Kupplungshaken (25) der Gegenverriegelungsfläche (30, 31) am Verriegelungselement (23) gegenüberliegt.

3. Walzwerksantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kupplungshaken (25) T-förmig ausgebildet ist und das Verriegelungselement (23) eine T-förmig ausgebildete Längsnut (26) aufweist.
4. Walzwerksantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen (14, 15) des Laufzapfens (9) der Walze, die Drehachse (27) des Kupplungszapfens (21) und die Drehachse (32) der Kupplungshülse (22) des Spindelkopfes (11, 12) zueinander fluchtend angeordnet sind und die Längsachse (34) des Verriegelungselementes (23) quer zu dieser Drehachse (14, 15, 27, 32) orientiert ist und diese schneidet.
5. Walzwerksantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (23) eine kreiszylindrische Außenkontur aufweist und in eine in der Kupplungshülse (22) radial ausgerichtete kreiszylindrische Bohrung, vorzugsweise eine Sacklochbohrung 33, verdrehgesichert eingesetzt ist.
6. Walzwerksantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Verriegelungselement (23) zur Fixierung seiner Betriebsposition eine vorgespannte Spannfeder (38) zwischen dem Verriegelungselement und einem festen Anschlag (44) an der Kupplungshülse (22) zugeordnet ist.
7. Walzwerksantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens an einer Seite des Verriegelungselementes (23) eine Aufnahme für eine Verschiebeeinrichtung (17) angeordnet ist.
8. Walzwerksantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebeeinrichtung (17) einen Druckmittelzylinder (62), vorzugsweise einem Standard-Hydraulikzylinder umfasst.
9. Walzwerksantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungshülse (22) eine umlaufende Ringnut (54)

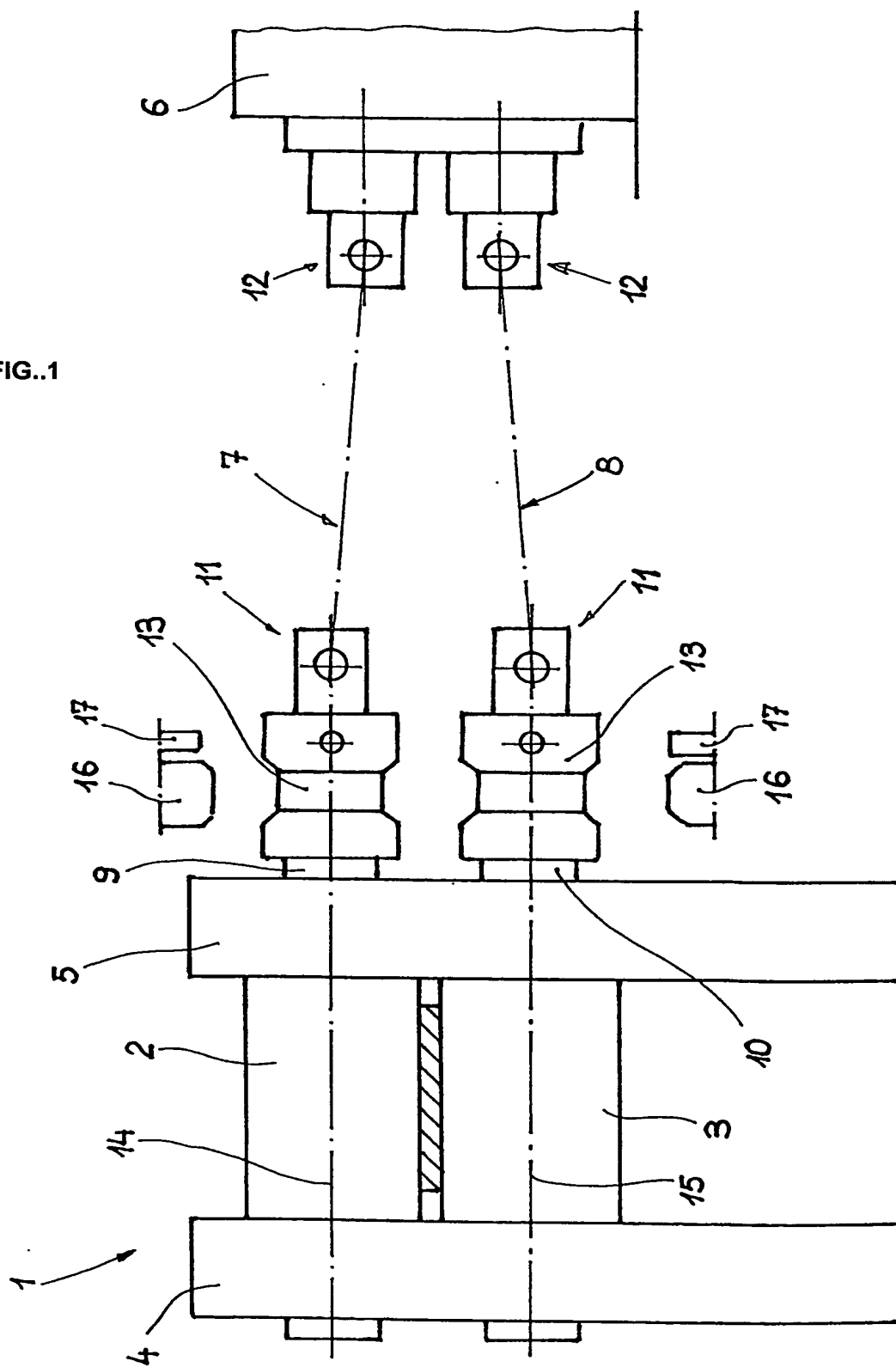
aufweist, dass der Ringnut mindestens eine Stützfläche (55) einer Spindelabstützung (16) gegenüberliegt und diese mindestens eine Stützfläche (55) die Kupplungshülse (22) abstützend mit der Ringnut in Eingriff bringbar ausgebildet ist und dass die Verschiebeeinrichtung (17) für das Verriegelungselement (23) zur Sicherung einer synchronen Bewegung der Verschiebeeinrichtung und der Stützfläche der Spindelabstützung mit dem Verriegelungselement verbunden ist.

10. Walzwerksantrieb nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebeeinrichtung (17) an der verlagerbaren Spindelabstützung (16) starr befestigt ist.

11. Walzwerksantrieb nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebeeinrichtung (17) und die Stützflächen (55) der Spindelabstützung (16) mit einer Steuerung, vorzugsweise einer Gleichlaufsteuerung zur Synchronisierung ihres Bewegungsablaufes verbunden sind.

1/5

FIG..1



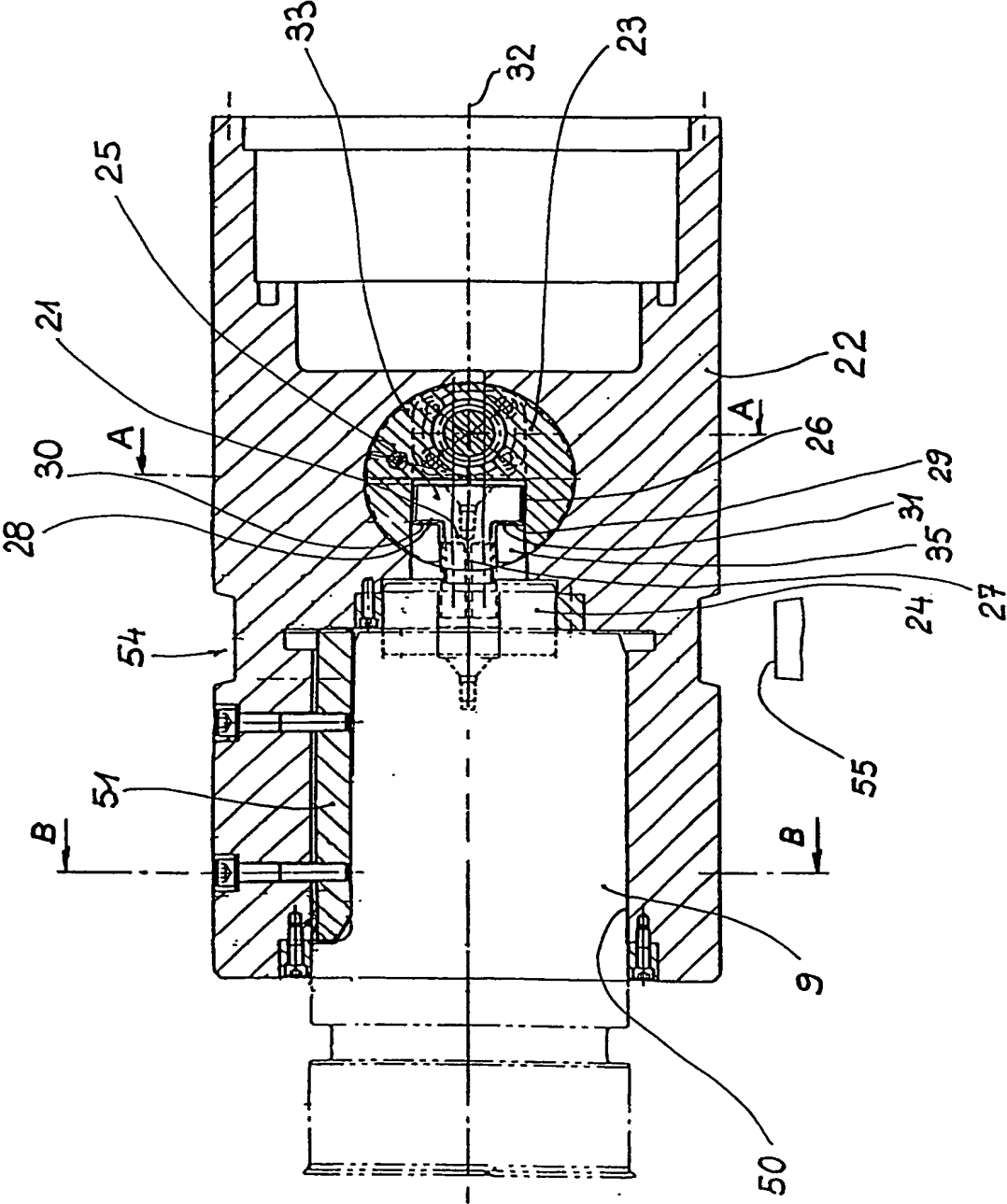


FIG..2

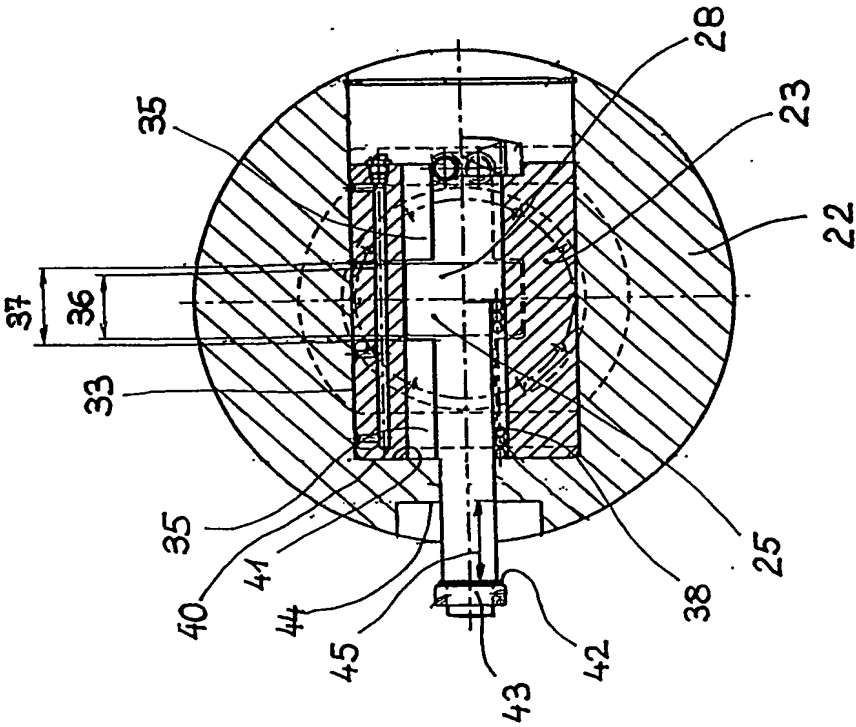


FIG..3a

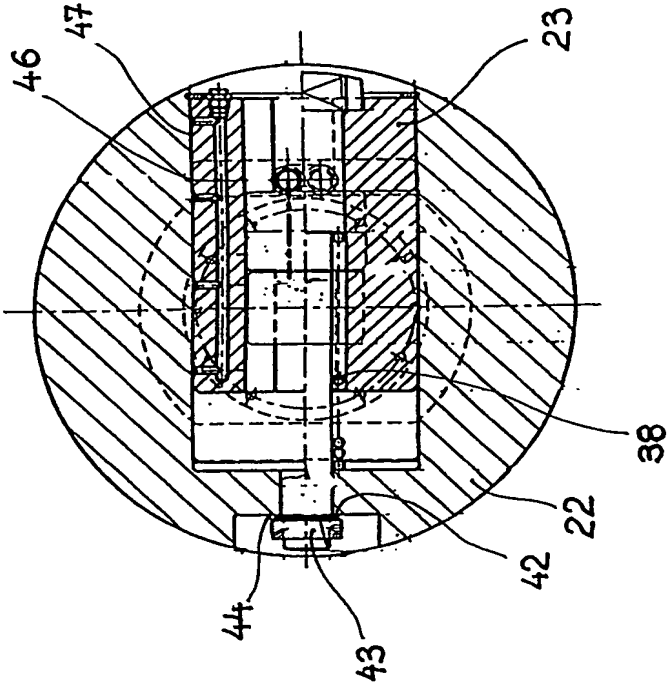


FIG..3b

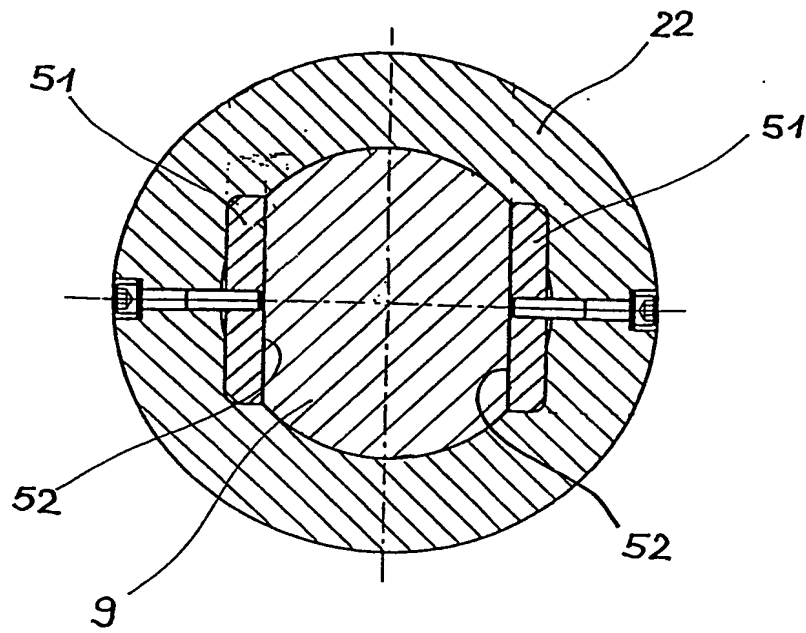


FIG..4

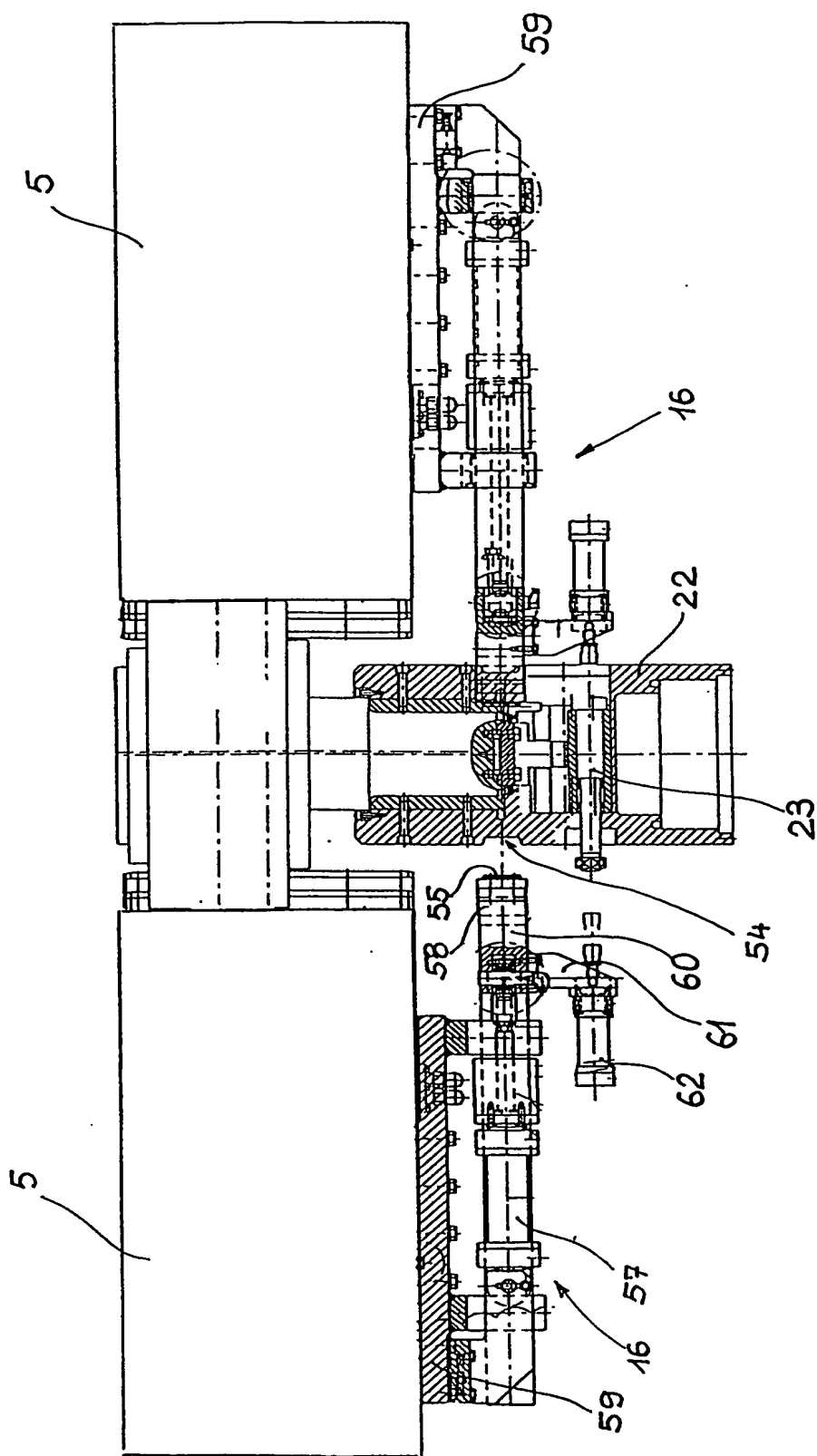


FIG..5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/009679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21B35/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 58 711 A (SMS MEER GMBH) 26 June 2003 (2003-06-26) figures 1,2	1-11
A	EP 0 728 538 A (KOYO SEIKO CO) 28 August 1996 (1996-08-28) figures 1,2	1
A	US 4 392 759 A (COOK PAUL M) 12 July 1983 (1983-07-12) cited in the application figures 1-4	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2004

Date of mailing of the international search report

03/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/009679

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10158711	A	26-06-2003	DE	10158711 A1	26-06-2003
EP 0728538	A	28-08-1996	JP	8226452 A	03-09-1996
			DE	69602387 D1	17-06-1999
			DE	69602387 T2	16-12-1999
			EP	0728538 A1	28-08-1996
US 4392759	A	12-07-1983	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/EP2004/009679

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21B35/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21B F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 58 711 A (SMS MEER GMBH) 26. Juni 2003 (2003-06-26) Abbildungen 1,2	1-11
A	EP 0 728 538 A (KOYO SEIKO CO) 28. August 1996 (1996-08-28) Abbildungen 1,2	1
A	US 4 392 759 A (COOK PAUL M) 12. Juli 1983 (1983-07-12) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-4	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009679

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10158711	A	26-06-2003	DE	10158711 A1	26-06-2003
EP 0728538	A	28-08-1996	JP	8226452 A	03-09-1996
			DE	69602387 D1	17-06-1999
			DE	69602387 T2	16-12-1999
			EP	0728538 A1	28-08-1996
US 4392759	A	12-07-1983	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.